



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

**Fakulteten för veterinärmedicin
och husdjursvetenskap**
Institutionen för anatomi, fysiologi och biokemi

Samband mellan lateralitet och vertikala rörelseasymmetrier hos häst

Camilla Frisk

*Uppsala
2018*

Examensarbete 30 hp inom veterinärprogrammet

*ISSN 1652-8697
Examensarbete 2018:17*

Samband mellan lateralitet och vertikala rörelseasymmetrier hos häst

Relationship between laterality and vertical movement asymmetries in horses

Camilla Frisk

Handledare: Marie Rhodin, institutionen för anatomi, fysiologi och biokemi

Biträdande handledare: Emma Persson Sjödin, institutionen för anatomi, fysiologi och biokemi

Examinator: Elin Hernlund, institutionen för anatomi, fysiologi och biokemi

Examensarbete i veterinärmedicin

Omfattning: 30 hp

Nivå och fördjupning: Avancerad nivå, A2E

Kurskod: EX0830

Utgivningsort: Uppsala

Utgivningsår: 2018

Delnummer i serie: Examensarbete 2018:17

ISSN: 1652-8697

Elektronisk publicering: <http://stud.epsilon.slu.se>

Nyckelord: lateralitet, rörelseasymmetrier, objektiv rörelseanalys, hästar

Key words: laterality, movement asymmetries, objective lameness evaluation, horses

Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Institutionen för anatomi, fysiologi och biokemi

SAMMANFATTNING

Den vanligaste orsaken till att hästar behandlas av veterinär är hältor. Eftersom att många hästar tränas för att prestera i olika tävlingssammanhang leder problem med rörelseapparaten till stora konsekvenser för både häst och hästägare. För att underlätta diagnosticeringen av hältor har olika objektiva rörelseanalyssystem tagits fram som hjälpmedel till det traditionella utredningsförfarandet. Dessa analyssystem är mycket känsliga och kan fånga upp även små asymmetrier i hästarnas rörelser. Frågan som har uppkommit är om alla asymmetrier är kliniskt relevanta och om de alltid orsakas av smärta, eller om det kan finnas andra orsaker till att hästar rör sig asymmetriskt. En möjlig sådan annan orsak är att lateralitet förekommer hos hästar. Lateralitet innebär att en individ har en preferens för hur den använder vänster och höger kroppshalva i olika situationer.

Hypotesen i detta examensarbete har varit att hästar uppvisar lateralitet i vardagliga situationer; att ryttare har en uppfattning om oliksidighet hos hästen vid ridning och att det finns en association mellan denna lateralitet och vertikala rörelseasymmetrier. I arbetet ingick ridhästar, 30 unghästar och 52 elithästar. Elithästarna delades upp i två grupper, den ena bestående av 28 hästar som hade rörelseasymmetrier inom de uppsatta gränsvärdena och den andra med 24 elithästar som hade rörelseasymmetrier över gränsvärdena tillsammans med de 28 hästarna, totalt 52 stycken. Alla hästarna mättes i trav på rakt spår med det objektiva rörelseanalyssystemet Lameness Locator. Sex av unghästarna genomgick även tre lateralitetstester efter att de gjort mätningen. Hästarna undersöktes för förekomst och utseende av hårvirvel i pannan, preferens för att placera höger eller vänster framben längst fram när de åt från marknivå och vilket framben de föredrog att initiera rörelse framåt med. Förutom att elithästarna mättes med Lameness Locator fick även ägarna fylla i ett web-baserat frågeformulär som handlade om hur de upplevde sina hästars lateralitet.

Unghästarna som genomgick lateralitetstesterna utgjorde ett mycket litet material, därför var det svårt att dra några slutsatser utifrån detta. Tre av de 6 hästarna uppvisade tendenser till lateralitet i en av testsituationerna, som var vilket framben de föredrog att initiera rörelse framåt med. Dock kunde inget tydligt samband ses mellan lateraliteten och mätningen med det objektiva rörelseanalyssystemet. Vid genomgången av svaren från elithästarnas lateralitetsblanketter konstaterades att 89 % av ägarna ansåg att deras hästar var oliksidiga i någon grad. Det var ungefär lika många hästägare som ansåg att deras hästar hade ett bakben som var svagare och de som ansåg att deras hästar inte hade ett svagare bakben. Det var mer vanligt förekommande att höger bakben upplevdes som svagare än vänster bakben, 44 % jämfört med 11 %. En överväldigande majoritet, 79 %, av elithästägarna menade att deras hästar inte hade svårigheter med att fatta den ena galoppen. Av den andel hästägare som ansåg att deras hästar hade svårare för den ena galoppen var problem med höger galoppfattning vanligare än fattning av vänster galopp. Nära 78 % av hästägarna upplevde att deras hästar var svårare att forma runt den ena sidan, där var fördelningen mellan höger och vänster sida fördelade med 39 % vardera. Svaren från elithästarnas lateralitetsblanketter jämfördes med deras rörelseasymmetrier på rakt spår. Andelen hästar som hade samma sida på lateraliteten i frågorna som sida på rörelseasymmetrin i korset, angavs i procent. Inget tydligt samband kunde ses i denna kvalitativa jämförelse av lateralitet och vertikala rörelseasymmetrier.

SUMMARY

The most common reason for horses to be treated by veterinarians is lameness. Because of the use of horses in training and at competitions, problems with the locomotor system lead to major consequences to both horse and owner. To make the examination of lameness easier, several objective lameness evaluation systems have been developed. The systems are meant to be used as a complement to the traditional way of investigating lameness in horses. Those objective systems are sensitive and are able to measure very small movement asymmetries in the horse. The main question to be answered is, are all asymmetries clinically relevant? Is the cause always pain or are there other reasons for movement asymmetries in horses? One possible reason is that laterality exists in horses. Laterality is the differences in how an individual use right and left part of the body in different situations.

The hypothesis in this master thesis is that horses have laterality in their behavior, in both daily situations and when ridden; and that there is a relationship between laterality and vertical movement asymmetries. This work included 30 young horses and 52 elite performing horses. The elite performing horses were divided into two groups, one group including 28 horses that matched the inclusions criteria and one group with all 52 horses. The horses were measured with the objective lameness evaluation system Lameness Locator, trotting in a straight line on a hard surface. Six of the young horses underwent three laterality tests after the measurement with Lameness Locator. The horses were examined for occurrence and appearance of hair whorls on their forehead, preference for placing left or right forelimb in front when eating from the ground and which front leg they preferred to initiate walk with. In addition to the measurement of the elite horses with the objective lameness evaluation system, the owners of the horses also filled in a web based questionnaire with questions about their horse's laterality.

The amount of horses that underwent the laterality test were very small, therefore is it hard to make any conclusion based on this. Three of the 6 horses exhibited laterality in one of the test situations, which front leg they preferred to initiate walk with. However, there was no clear relationship between laterality and the measurement with the objective lameness evaluation system. From the laterality questionnaire of the elite performing horses, it was found that 89 % of the owners thought that their horses were unequal in one way or another. Approximately as many of the horse owners thought that their horses had one weaker hind leg as those who thought their horse had no weak hind limb. It was more common that right hind limb was experienced as weaker than the left hind limb (44 % compared to 11 %). A majority of the elite performing horse owners, 79 %, thought that their horses had no problem with striking off into right or left canter. Of those owners that experienced problem with one canter, problem with right canter off was more common than problem with left canter off. Almost 78 % of the horse owners thought that their horses were harder to bend in one side, the distribution between right and left side were equal with 39 % each. The answers from the elite performing horse's laterality questionnaire were compared to each horse movement asymmetry when trotting in straight line. The amount of horses that had the same side of laterality in the question as side of movement asymmetry in pelvis were presented in percent. In this qualitative analysis, there were no relationship between laterality and vertical movement asymmetries.

INNEHÅLL

Inledning.....	1
Syfte	1
Hypotes.....	2
Litteraturoversikt.....	3
Hälta	3
Lateralitet	6
Objektiv rörelseanalys.....	8
Kinetik.....	8
Kinematik.....	9
Material och metoder.....	12
Hästar	12
Lateralitetstester unghästar.....	12
Web-baserat frågeformulär om lateralitet elithästar.....	13
Genomförande av objektiv rörelseanalys	13
Dataanalys	14
Hantering av data	14
Resultat.....	15
Hästar	15
Rörelseanalys	15
Lateralitetstester av unghästar.....	15
Lateralitetsblanketter elithästar	19
Lateralitetsblanketter och vertikala rörelseasymmetrier elithästar.....	19
Diskussion	24
Urvalsbias.....	26
Felkällor	26
Tack!.....	26
Referenser.....	27

INLEDNING

Hästen har i dagens moderna samhälle en fortsatt viktig roll för många människor. Hästnäringen heltidssysselsätter 30 000 personer årligen och omsätter 40-50 miljarder kronor (HNS, 2017). Det finns idag ungefär 360 000 hästar i Sverige (SJV, 2010), varav majoriteten är ridhästar (HNS, 2014). Över en halv miljon människor i Sverige rider regelbundet. (HNS, 2017). Hästar förväntas i de flesta fall av sina ägare att prestera på något sätt, även om det förekommer att hästar hålls som rena sällskapsdjur. De tre största tävlingsdisciplinerna inom ridsporten är hoppning, dressyr och fälttävlan. För många människor med hästar på hobbynivå fyller hästar även en viktig funktion socialt och i rekreationssyfte.

I och med att hästar tränas och förväntas att prestera på tävlingar får skador på rörelseapparaten stora konsekvenser. Inte minst finns en etisk aspekt eftersom skador innebär ett lidande hos hästen, men det finns även en ekonomisk aspekt då hästen behöver veterinärvård och inte kan komma till tävlingsstart. Hältor är den vanligaste orsaken till att hästar tas till veterinären av sina ägare. (Penell *et al.*, 2005; von Clausen *et al.*, 1990; Kaneene *et al.*, 1997)

Lateralitet, som hos människa mest känt resulterar i höger och vänsterhänthet, har studerats hos många djurslag däribland hos hästar (Murphy *et al.*, 2005; McGreevy, 2005, Austin & Rogers, 2014). Det har länge varit känt att ryttare upplever skillnad i hur hästen använder vänster och höger del av kroppen under ridningen (Murphy & Arkins, 2008), det är däremot inte känt om det finns en bakomliggande lateralitet hos hästen som orsak till detta. Man har i en del studier sett att hästar har preferens för det ena frambenet i vissa situationer (Murphy *et al.*, 2005). I andra studier har man inte kunnat se att hästar uppvisar lateralitet (Austin & Rogers, 2012).

Traditionellt har hältor hos häst undersökts med allmäklinisk undersökning, palpation av rörelseapparaten, iakttagande av hästen i rörelse, böjprov, diagnostiska anestesier och bilddiagnostik. (Ross & Dyson, 2011). Rörelseundersökningen är dock mycket subjektiv och resultatet kan variera mycket mellan olika veterinärer (Keegan *et al.*, 1998, Keegan *et al.*, 2010). Därför har objektiva rörelseanalyssystem tagits fram som ett komplement till den vanliga undersökningen (Keegan *et al.*, 2011). De objektiva rörelseanalyssystemen är mycket känsliga och kan fånga upp rörelseasymmetrier som det mänskliga ögat inte kan uppfatta (Keegan *et al.*, 2012). En utmaning med de objektiva rörelseanalyssystemen är att avgöra vilka rörelseasymmetrier som är kliniskt relevanta för den enskilda individen.

Det som setts i tidigare studie är att även hästar som av sina ägare bedöms som friska ofta har rörelseasymmetrier (Rhodin *et al.*, 2017). Dessa asymmetrier är av liknande grad som hos hästar som utreds och behandlas för hälsa. Det är idag okänt om den bakomliggande orsaken till asymmetrierna hos de hästar som anses vara friska beror på smärta, naturlig lateralitet eller oliksidig träning. (Rhodin *et al.*, 2017).

Syfte

Syftet med detta examensarbete har varit att få ökad kunskap om lateralitet och vertikala rörelseasymmetrier hos hästar. Detta har åstadkommits genom att låta hästar genomgå lateralitetstester som speglar vardagliga situationer för hästen och genom att undersöka hur

ryttare uppfattar sina hästars lateralitet vid ridning. Syftet har även varit att undersöka om det finns något samband mellan lateralitet och de vertikala rörelseasymmetrier som kan uppmätas med objektiv rörelseanalysteknik när hästen travar på rakt spår. I studien analyserades data från två grupper av hästar, dels hästar tävlades på elitnivå inom hoppning, dressyr eller fälttävlan samt en grupp av unghästar.

Hypotes

Hypotesen i detta examensarbete är att hästarna i studien uppvisar lateralitet i vardagliga situationer; att ryttare har en uppfattning om oliksidighet hos hästen vid ridning och det finns en association mellan denna lateralitet och vertikala rörelseasymmetrier.

LITTERATURÖVERSIKT

Hälta

Det finns flera definitioner av vad en hälta hos häst är. Baxter, 2011; menar att hälta är ett tecken på strukturell eller funktionell sjukdom i rörelseapparaten som kan påvisas hos hästen då den står still eller är i rörelse. Baxter poängterar att det är viktigt att skilja på hältor, som orsakas av smärta, och rörelsestörningar med en neurologisk eller rent mekaniskt bakomliggande orsak. Ross & Dyson, 2011; definierar hälta som ett yttrande av kliniska symtom på inflammation, smärta och eller mekanisk skada. Detta resulterar i en rörelsestörning i form av hälta hos hästen. En källa poängterar att hälta i sig inte är någon sjukdom, utan endast ett symtom på en rörelsestörning (Back & Clayton, 2013). En åsikt är att alla hästar som inte uppvisar ett idealt rörelsemönster inte ska betraktas som halta, för att beteckna en häst som halt bör man väga in hur stor graden av rörelsestörning är och vad den får för konsekvenser vad gällande hästens användbarhet (van Weeren *et al.*, 2017).

Hältor hos häst utreds traditionellt med en allmäklinisk undersökning, där man utöver att utvärdera hästens allmänna hälsotillstånd tittar på bland annat hästens konfirmation och hur den belastar sina ben stillastående. Därefter görs en noggrann palpatorisk genomgång av hästens rörelseapparat. Om inga fynd hittills vid den kliniska undersökningen visar att det är kontraindicerat att undersöka hästen i rörelse (till exempel en misstanke om fraktur), går man vidare med att titta på hästen i skritt och trav på rakt spår samt genom longering på böjt spår i trav. Det kan även vara aktuellt att titta på hästen i galopp och under ryttare eller vid körning i högre tempo. Det allra vanligaste är att veterinären tittar på hästen i trav. Trav är en tvåtaktig symmetrisk gångart vilket gör det lättare att hitta eventuella avvikelser från det normala. De diagonala benparen, höger bak och vänster fram (HB-VF) samt vänster bak och höger fram (VB-HF) rör sig som en enhet där diagonalen VB-HF befinner sig i svingfasen när HB-VF belastas. Det är detta som skapar tvåtakten och symmetrin höger/vänster-diagonal (Back & Clayton, 2013). Att fram- och bakben i diagonalen belastas samtidigt är inte helt sant, det har visats att dressyrhästar på elitnivå i trav belastar bakbenet 20-30 ms före frambenet (Holmström *et al.*, 1994; Clayton 1997). Hos en häst som rör sig symmetriskt i trav rör sig huvud, manke och kors vertikalt upp och ner vilket kan åskådliggöras i en sinuskurva (Buchner *et al.*, 1996). Hos en häst rör sig huvud, kors och manke i princip samtidigt och befinner sig i sitt lägsta läge mitt under belastningsfasen för det diagonala benparet. Den högsta punkten stiger de anatomiska strukturerna till vid eller strax efter slutet av belastningsfasen. Hela förloppet upprepas två gånger under varje stegcykel, en gång för vardera diagonala benparet (Back & Clayton, 2013).

När en häst drabbas av en frambenshälta minskar i teorin huvudets, mankens och korsets rörelser under belastningsfasen av det halta benet vilket leder till att strukturernas lägsta och högsta position närmar sig varandra (Buchner *et al.*, 1996). När det gäller huvudets och korsets rörelser stämmer detta dock inte alltid, en påverkan på enbart strukturens högsta eller lägsta position kan fås. Det förekommer också att då det halta benet belastas kan en påverkan fås på strukturens lägsta position och då det friska benet belastas en påverkan på strukturens högsta position (Kelmer *et al.*, 2005). Vid en frambenshälta är det huvudets rörelser som förändras mest (Buchner *et al.*, 1996). Samtidigt ökar huvudets, mankens och korsets rörelser när det

friska benet belastas (Back & Clayton, 2013). I och med att trav är en symmetrisk höger/vänster-diagonal gångart ger en hälta på ett framben ibland även en påverkan på det diagonala bakbenet, korsets rörelser minskar då det halta diagonala frambenet belastas vilket leder till en så kallad kompensatorisk bakbenshälta (Maliye *et al.*, 2015,). I en annan studie sågs vid en frambenshälta kompensatoriska förändringar i rörelsemönstret på båda bakbenen, då det ipsilaterala bakbenet belastades ökade korsets lägsta position och när det kontralaterala bakbenet belastades ökade korsets högsta position (Kelmer *et al.*, 2005). Enligt Newtons andra lag, kraft är lika med massan multiplicerat med accelerationen, innebär en minskad vertikal acceleration av huvudets rörelse vid belastningsfasen att belastningen på det halta benet minskar och har hästen en belastningshälta får den därför mindre ont (Back & Clayton, 2013).

Vid en bakbenshälta kommer korsets och mankens vertikala rörelse att förändras på samma sätt som vid en frambenshälta. Dock förändras mankens rörelse mindre än korsets rörelse. Då det halta bakbenet är i belastningsfas minskar rörelsen och ökar när det friska bakbenet belastas (Buchner *et al.*, 1996). När en häst blir halt på ett bakben kommer asymmetrin i tuber coxae rörelse öka på den halta sidan. Då det halta benet är i belastningsfas är den vertikala rörelsen i tuber coxae mindre och när det friska benet belastas ökar den vertikala rörelsen. Huvudets rörelser är oförändrad eller ökad då det halta bakbenet belastas, vilket är tvärt emot korsets rörelse. När det halta bakbenet belastas kommer huvudet att sänkas mer när det diagonala frambenet belastas. I och med att huvudet sänks samtidigt som det halta bakbenet är i belastningsfas minskar något av belastningen på det skadade benet (Buchner *et al.*, 1996). Detta är anledningen till att man brukar säga att en primär bakbenshälta ger en ipsilateral kompensatorisk frambenshälta (Maliye & Marshall, 2016).

Vid en frambenshälta tittar man framförallt på huvudets rörelser. I textböcker beskrivs det ofta att huvudet rör sig uppåt när det halta benet sätts i marken och neråt när det friska benet belastas (Ross & Dyson, 2011). Detta är dock endast sant när det gäller mycket kraftiga hältor. Huvudet rör sig neråt när båda frambenen belastas, men det rör sig inte ner lika mycket när det halta frambenet belastas (Buchner *et al.*, 1996). Veterinärer tittar på olika saker för att bedöma en bakbenshälta. Dels kan man titta på pelvis vertikala rörelse, som rör sig uppåt när det halta benet belastas. Andra tittar på tuber coxae rörelse och hur rörelsen ökar på det halta benets sida när det friska bakbenet belastas. Även huvudets rörelser bedöms vid en bakbenshälta. Det finns ytterligare saker som kan bedömas, till exempel steglängd, genomtramp och hovisättning (Baxter, 2011).

För att lokalisera var smärtan kommer ifrån kan man provocera benets olika delar genom exempelvis böjprov, där ett ben lyfts upp och hela eller delar av benet böjs ihop under en bestämd tid. När tiden gått ut släpps benet och hästen förmås att omedelbart börja trava rakt fram. Vid böjprovet provoceras hästens leder, om hältan i det benet ökar efter böjprovet sitter problemet i den hopböjda leden eller omgivande vävnad. Med hjälp av diagnostiska anestesier kan man ta reda på den mer exakta lokaliseringen av där hästen har ont. Bilddiagnostik kan också vara behjälplig, tillsammans med tidigare beskrivna undersökningsmetoder (Ross & Dyson, 2011).

Studier visar att den traditionella rörelsebedömningen av halta hästar är mycket svår (Fuller *et al.*, 2006; Keegan *et al.*, 2010; Hammarberg *et al.*, 2016). Därför har det varit av intresse att

utveckla mer objektiva sätt för att bedöma hältor. Dessa metoder beskrivs längre fram i litteraturöversikten. Ett sätt att göra hältbedömningen mer objektiv har American Association of Equine Practitioners (AAEP) tagit fram. AAEP rekommenderar att hälsa bedöms enligt en 5-gradig skala där 0 betecknar en ohalt häst och 5 en blockhäla (Ross & Dyson, 2011). Ett stort problem är dock att olika veterinärer graderar samma häla olika och att de i vissa fall till och med är oense om vilket ben som ger upphov till hältan. En studie visade att även om en och samma veterinär graderade häla hos en häst på samma sätt vid flera tillfällen, så var bedömningen av hältans grad olika veterinärer emellan (Fuller *et al.*, 2006). En bakomliggande anledning till problem med objektiviteten i AAEP's skala belyser Keegan i en review-artikel från 2007, där endast häla av grad 5 (hästen stödjer ej på benet) har ett tydligt kriterium som inte lämnar mycket över för egen tolkning. Grad 1-3 och även grad 4 avgörs i större grad av veterinärens erfarenhet och vad han eller hon tittar på för att bestämma graden av häla (Keegan, 2007).

Veterinärer har lättare att upptäcka frambenshältor än bakbenshältor och lågradiga hältor under 1,5 grad har veterinärer svårare att identifiera både om de är fram- och bakbenhältor (Keegan *et al.*, 2010). Veterinärerna i studien var i 76,6 % av fallen överens om att hästen var halt på ett ben eller inte, för frambenshäla var de något mer överens jämfört med vid bakbenshäla. Det fanns dock inget facit i studien på vilket ben som hästen faktiskt var halt på, utan det man undersökte i studien var hur pass överens veterinärerna var i sin bedömning. Slutsatsen från studien var att bedömningen av hästar med en häla på AAEP 1,5 eller lägre, inte är särskilt tillförlitlig (Keegan *et al.*, 2010). I en studie rörelseundersöktes hästar på volt av erfarna och mindre erfarna veterinärer. Slutsatsen blev att erfarna veterinärer hade svårt att identifiera vilket ben som orsakade hältan på böjt spår och att både erfarna och mindre erfarna veterinärer hade svårt att upptäcka bakbenshältor på böjt spår (Hammarberg *et al.*, 2016).

Att vetskapen om att en diagnostisk anestesi lagts påverkar hur veterinärer graderar hältan har man i en studie kunnat se (Arkell *et al.*, 2006). Sju hästar med varierande grad av häla på ena frambenet filmades då de travade på rakt spår, före och efter att de getts en diagnostisk anestesi. En åttonde häst med frambenshäla fanns också med i studien, men denna häst gavs ingen diagnostisk anestesi och fungerade som kontroll. Hästarnas grad av häla bedömdes från 0-10 av 8 kliniker och 10 veterinärstudenter, som fick titta på filminspelningar av hästarna. Filmerna redigerades och varje häst fanns med i två klipp, före och efter att de fått en diagnostisk anestesi. Alla filmer visades två gånger, den första gången i blandad ordning och utan information om ifall hästarna fått diagnostiska anestasier. Den andra gången visades filmerna av samma häst efter varandra och försökspersonerna visste att hästarna i den andra filmen hade fått en diagnostisk anestesi. Resultatet från studien visade att den som observerade hästen lät sig påverkas i sin gradering av hältan om han eller hon visste att hästen fått en nervblockad. Detta kan innebära uppenbara problem i diagnostiken av hältor, där en intermittent lågradig häla felaktigt kan uppfattas som förbättrad efter att en diagnostisk anestesi har lagts (Arkell *et al.*, 2006).

Lateralitet

Lateralitet innebär en funktionell och/eller strukturell skillnad mellan vänster och höger hjärnhalva (Bisazza *et al.*, 1998). Vänster hjärnhalva jobbar med att bearbeta olika valmöjligheter som djuret har och att kontrollera motoriska responser som individen lärt sig sedan tidigare. Den högra hjärnhalvan uttrycker känslor och kontrollerar responser vid nödsituationer (exempelvis flykt från ett rovdjur) (MacNeilage *et al.*, 2009). Lateralitet har man sett ge både motoriska (Murphy *et al.*, 2005; McGreevy & Rogers, 2005, Murphy & Arkins, 2008) och känslomässiga uttryck (Shivley *et al.*, 2016).

Ett ofta studerat område inom lateralitet hos häst är preferens för användningen av vänster eller höger framben (Murphy *et al.*, 2005; McGreevy & Rogers, 2005). I en studie av Murphy *et al.* från 2005 undersöktes lateralitet hos 20 ston och 20 valacker. Varje häst studerades i 4 olika situationer: preferens för vilket framben som initierade rörelse från stillastående, val av att passera ett hinder på vänster eller höger sida med och utan ryttare och åt vilket håll hästen föredrog att rulla sig. I samtliga fyra situationer uppvisade signifikant fler hästar lateralitet i sina beteenden, dock kunde lateraliteten hos vissa av hästarna skilja mellan de olika testen. Resultaten från studien tydde på att lateralitet hos häst har en koppling till kön, valacker uppvisade signifikant mer vänsterlateralitet och stona en högerlateralitet. Lateralitet i beteendet hos hästar kan vara genetiskt förutbestämt, påverkas av miljöfaktorer eller vara en kombination av både arv och miljö (Murphy *et al.*, 2005). I en annan studie där tasspreferensen hos hund undersöktes sågs det att lateraliteten var starkt situationsberoende (Tomkins *et al.*, 2010). En preferens för att initiera rörelse framåt med höger framtass sågs på populationsnivå, medan de i det andra testet där hundarna skulle få ut mat ur en gummiföremål uppvisade ett ambidextert beteende, det vill säga hundarna saknade lateralitet (Tomkins *et al.*, 2010).

Hos häst har man sett ett samband mellan lateralitet och ras (McGreevy & Thomson, 2006), där det inom det engelska fullblodet och den amerikanska travaren fanns en högre andel vänsterlaterala hästar, medan man inte såg någon sådan fördelning hos quarterhästar. Att lateralitet kan vara medfödd föreslogs i en mindre studie där 10 varmblodiga travhästar undersöktes vid 8, 12 och 18 månaders ålder (Drevemo *et al.*, 1987). Hästarna försågs med markörer som placerades på ett antal definierade skelettala strukturer och filmades med höghastighetskamera då de travade på ett löpband. Hästarnas rörelsemönster analyserades med ett datorprogram som läste av markörernas koordinater på filmen. Beräkningar gjordes på hästarnas steglängd, längden på höger och vänster stegdiagonal samt när i diagonalen fram- och bakhov började belastas. Vissa av hästarna uppvisade ett asymmetriskt rörelsemönster i form av lateralitet vid samtliga tillfällen. Asymmetrin ökade med åldern och var mest uttalad när hästarna var 18 månader gamla. Slutsatsen av detta var att en häst som i grunden har ett asymmetriskt rörelsemönster kan bli mer asymmetrisk genom fysisk aktivitet och träning (Drevemo *et al.*, 1987). I en studie där lateralitet hos przewalskihästar studerades fann man att de på populationsnivå inte hade någon preferens för att beta med höger eller vänster framben längst fram och få, endast 16 % av individerna uppvisade en lateralitet i sitt betningsbeteende (Austin & Rogers, 2014). Hos ferala hästar i Australien såg man inte heller någon preferens för det ena frambenet vid betande, det var inte heller någon skillnad mellan könen. Men hos unga hästar fann man på individnivå att det förekom viss lateralitet vid betandet (Austin & Rogers,

2012). Detta kan tyda på att lateralitet hos våra tamhästar kan ha uppkommit genom arv (avel) och/eller miljö (träning). (McGreevy & Thomson, 2006; Austin & Rogers, 2012; Austin & Rogers, 2014, Drevemo *et al.*, 1987)

Lateralitet tycks även kunna utvecklas som en följd av kroppskonfirmation (van Heel *et al.*, 2006). När föl betar behöver de flytta det ena frambenet framåt för att kunna nå ner till marken, därmed behöver föl med små huvuden och långa ben sära på frambenen mer. I studien kunde man visa att dessa föl var predisponerade att utveckla lateralitet när de betade. Som följd av att oftare stå med det ena frambenet längre fram utvecklade den ojämna hovar och i förlängningen ett asymmetriskt rörelsemönster (van Heel *et al.*, 2006). Fölen i föregående studie undersöktes på nytt som 3-åriga unghästar för att se om lateraliteten kvarstod och om framhovarna fortfarande var ojämna (van Heel *et al.*, 2010). Hos 24 % av unghästarna kvarstod lateraliteten. Sambandet mellan lateralitet och ojämna framhovar var starkare jämfört med fölstudien och gick även att relatera till vilken galopp hästarna föredrog att fatta på böjt spår. Forskarna i studien diskuterade att det kan finnas en koppling mellan lateralitet och överbelastningsskador samt att lateralitet kan göra att hästar presterar sämre på tävling (van Heel *et al.*, 2010).

I en annan studie undersöktes lateralitet på volt hos 46 hästar, varav 29 föl som var 9 månader gamla och 17 stycken 2 åringar (Lucidi *et al.*, 2013). Det man studerade var hur väl de följde voltspåret i höger och vänster varv. Hos 9 av fölen såg man att de hade svårare att följa en volt till höger genom att de istället för att gå på voltspåret tenderade att skära in mot voltens centrum. Samma tendens kunde ses hos 2-åringarna, där 10 individer var sämre på att gå på volt till höger och endast en individ uppvisade problem med att gå på volt till vänster. Övriga hästar i de båda grupperna följde volten lika väl i vänster som höger varv och klassades som ambidexter (Lucidi *et al.*, 2013). Som förklaring till detta diskuteras att asymmetrier i kroppskonformationen kan ha uppkommit på grund av att hästen har en dominant och en understödjande sida. I studier har man sett att styrkan i skelettet på vänster sida i hästen är signifikant större (Dzierżęcka & Charuta, 2012). På människa har man sett att det kan finnas en koppling mellan höger eller vänsterhänthet och mineraltätheten i femur, där högerhänta hade en ökad mineraltäthet i vänster femur och tvärt om för vänsterhänta (Gümüstekin *et al.*, 2004). I Lucidis artikel diskuteras att högerlateralitet hos häst kan innebära att den vänstra sidan blir den understödjande sidan och får ta emot mer av hästens vikt då den rör sig. I och med detta skulle i så fall kroppens tyngdpunkt förskjutas när hästen rör sig i trav till vänster och mot det vänstra frambenet. Förflyttningen av tyngdpunkt skulle få hästen normalt mer böjd till vänster. För att kroppen ska bibehålla sin balans behöver då vänster sidas bakben placeras längre in under hästens kropp och detta resulterar i att fram och bakben går på två skilda spår. På volt skulle detta innebära att hästen naturligt följer det böjda spåret i vänster varv, men att den får problem i höger varv med att placera sitt högra bakben tillräckligt långt under kroppen för att kunna balansera upp kroppen i böjningen till höger (Lucidi *et al.*, 2013).

Lateralitet och riktning på hårvirvlar har studerats hos hästar. Utseendet på hårvirvlar i pannan hos hästar har kunnat konstateras ha ett samband med vilket håll en häst föredrar att vända sig åt då den blir skrämmd rakt framifrån (Shivley *et al.*, 2016). Hästar som hade virvlar med medurs riktning föredrog att vända sig till höger och de med moturs riktning vände sig hellre till vänster. I en studie där hästars lateralitet bedömdes av ryttare under ridning sågs en koppling mellan

utseendet på hårvirvlar (Murphy & Arkins, 2008). Hästar som av ryttaren ansågs vara högerlaterala hade oftare en medurs hårvirvel i pannan och vänsterlaterala hästar oftare en moturs hårvirvel, jämfört med slumpen.

Objektiv rörelseanalys

Vid utredning av problem med hästens rörelseapparat är det viktigt att de resultaten som fås är så objektiva som möjligt. Inom forskningen har objektiva mätmetoder använts under många år men på senare tid har även kliniker kommit att ta hjälp av dessa system som ett komplement till den vanliga hältutredningen. Generellt bygger de objektiva mätmetoderna på två olika förfaranden, mätning av krafter (kinetik) och rörelser (kinematik) (Back & Clayton, 2011).

Kinetik

Den vanligaste typen av hälta hos häst är den så kallade belastningshåltan, hästen känner smärta då den belastar benet och förändrar då sitt rörelsemönster för att bära mindre av kroppsvikten på det benet. Hästen minskar därmed sin ground reaction force (GRF) och detta kan utnyttjas till objektiva kinetiska mätmetoder (Back *et al.*, 2007). Metoden går ut på att man med hjälp av en kraftmätningsskiva får information om hur många newton som hästen belastar sina ben med. Friska hästar såg man i en studie då de travade i hastigheten ungefär 3 m/s belasta frambenen med vardera strax under 10 newton per kg kroppsvikt (Ishihara *et al.*, 2005). Frambenshalta hästar utvärderades subjektivt samtidigt som de travade över en kraftmätningsskiva, för varje 0,5 grad hälta minskade belastningen av det halta benet med 7 % (Ishihara *et al.*, 2005). Samtidigt som GRF minskar på det halta frambenet ökar också belastningen på det friska frambenet och det kontralaterala bakbenet när hästen rör sig i trav (Weishaupt *et al.*, 2006). Vid en bakbenshälta minskar belastningen på det halta bakbenet, men man har inte sett någon större ökning av GRF i något av de friska benen när hästen travar (Weishaupt *et al.*, 2004).

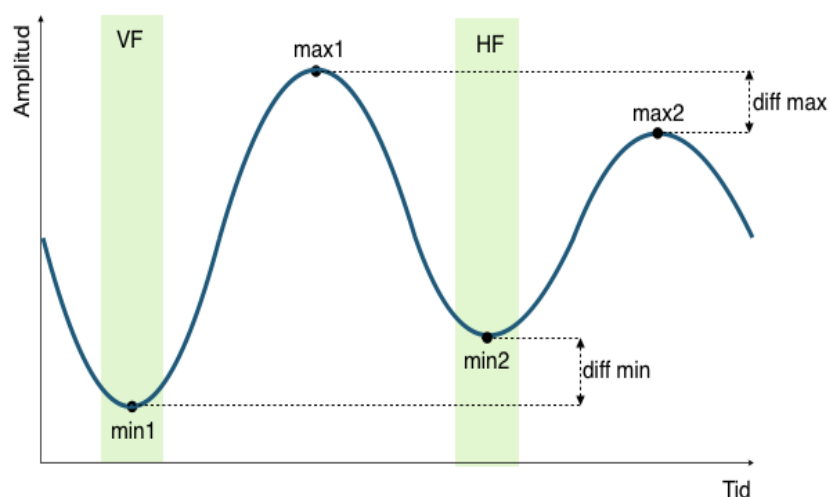
Förutom kraftmätningsskivorna finns det även ett löpband i Zürich med inbyggd kraftmätning (Weishaupt *et al.*, 2002) och utrustning som kan fästas under hästens hovar som kan mäta krafter (Keegan, 2007). Fördelar med dessa metoder är att de data som fås fram är mycket exakta och att kraftmätningsskivor är känsliga nog för att uppfatta skillnader i belastning mellan olika ben som kliniker ej ser. En nackdel med metoden är att hästen ofta behöver röra sig över kraftmätningsskivan flera gånger innan "rätt" hov träffar området, har hästen en intermittent hälta blir det svårt att fånga upp den korrekt (Keegan *et al.*, 2007). Hästens hastighet måste också kontrolleras för att det inte ska bli för mycket variation mellan olika mätningar. Detta innebär att hästen behöver befinna sig i en mycket kontrollerad miljö vid mätningen, vilket såklart innebär en begränsning för användning av metoden i klinisk verksamhet (Keegan, 2007).

Kinematik

Kroppens rörelse i vertikalplanet är direkt kopplad till kraften som hästen belastar varje ben med (GRF). Genom att med kinematik mäta den vertikala rörelsen i huvud och kors kan man därmed få en bra uppfattning om varifrån asymmetrier i vertikalplanet härstammar. (Baxter, 2011) Det finns kamerabaserade metoder där hästen förses med passiva markörer som reflekterar tillbaka ljus som sänds från kameror med en viss frekvens. Genom att filma hästen med två eller fler kameror samtidigt går det att få ut information om hästens rörelse i 3D (Back & Clayton, 2011). Tidigare var det vanligaste att filma hästen då den rörde sig på ett löpband, men idag har det utvecklats system som gör det möjligt att filma hästar i vanlig klinisk miljö, ett exempel på ett sådant system är QHorse (Qualisys, 2017).

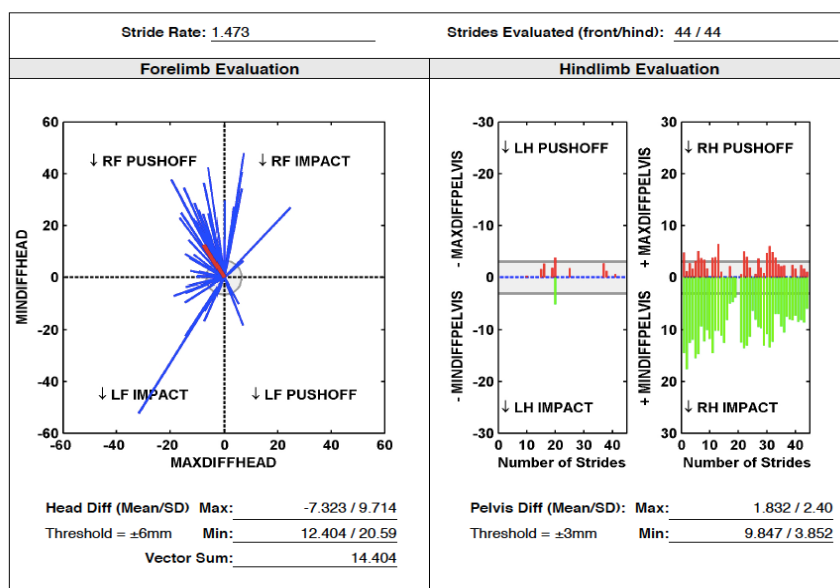
Det finns andra system utvecklade för att analysera rörelse hos häst som använder sig av accelerometrar, gyroskop och magnetometrar. Dessa fästs på hästen och information från sensorerna skickas trådlöst till en mottagarenhet som bearbetar informationen. Beroende på system varierar den information som går att få ut, några exempel är vertikal acceleration av hästens huvud och kors vid varje bens belastningsfas och maximal vertikal acceleration av huvudet. De data som använts i detta examensarbete är insamlad med Lameness Locator, vars tillverkare är Equinosis. Detta system består av fyra sensorer, tre accelerometrar som vardera fästs mitt på huvudet bakom öronen, på manken och korset. Den fjärde sensorn är ett gyroskop som fästs dorsalt under kotan på höger framben. Accelerometrarna mäter accelerationen av hästens rörelser i vertikalled. Gyroskopet mäter vinkelhastigheten på frambenets rörelser och finns för att kunna relatera accelerometrarnas data till vilket ben som är i marken. Rörelsemönstret hos hästen undersöks genom att data från accelerometrarna omvandlas till position och jämförs mellan höger och vänster sidas rörelsemönster i huvud, manke och kors. Medelvärde och standardavvikelse för det största och minsta värdet på höjdsposition av huvud, manke och kors används också. Genom gyroskopet kan asymmetrier i kroppens rörelser kopplas till vilket ben och när i stegfasen asymmetrin uppstår. Data från sensorerna skickas trådlöst till en dator som analyserar data och presenterar den både grafiskt i form av diagram och i siffror. Diagrammen visar amplituden av rörelseasymmetri i varje steg. För att få tillförlitliga data behöver hästen trava minst 25 steg på rakt spår (Keegan *et al.*, 2010).

Frambenshållta undersöks grafiskt genom att titta på linjernas längd och riktning, se figur 2. Varje linje motsvarar ett steg och längden på linjen speglar amplituden för huvudets rörelseasymmetri. Riktningen på linjen visar vilken sida asymmetrin uppstått på och när i steget den sker. Förutom att titta på grafiken finns det även olika siffervärden som används för att bedöma rörelseasymmetrin. Det man tittar på är skillnaden mellan benen på högsta (HDmax) och lägsta (HDmin) positionen av huvudet, HDmin är mitt under belastningsfasen och HDmax precis efter understödsfasen, se figur 1. Dessa data visas som ett medelvärde och en standardavvikelse. Dessa värden används för att bedöma vilken sida och när i steget som asymmetrin uppstår och gränsvärdet för detta är ± 6 mm. (Keegan *et al.*, 2011) Positiva värden innebär en höger frambensasymmetri och negativa värden en vänster frambensasymmetri (Keegan *et al.*, 2011).



Figur 1. Grafen visar huvudets vertikala rörelser då en häst med en höger frambenshäla rör sig i trav. De ljusgröna fälten visar mitten av respektive bens belastningsfas. min1 och min 2 är huvudets lägsta punkter, skillnaden dem emellan betecknas HDmin. max1 och max2 är huvudets högsta punkter och inträffar i slutet av eller precis efter varje stegs belastningsfas. Differensen mellan max1 och max2 betecknas HDmax. HDmin och HDmax används för att bedöma om det förekommer en asymmetri i huvudets vertikala rörelse.

Även bakbenshäla åskådliggörs grafiskt, där varje streck motsvarar ett steg med det bakbenet, se figur 2. Streckets lokalisering och färg visar om det finns en minskad belastning på bakbenet och när detta sker. Gröna streck ses vid en minskad belastning i början av belastningsfasen (impact) och röda streck ses om den minskade belastningen sker under andra halvan av belastningsfasen (pushoff). Streckets längd motsvarar amplitud, precis som på grafen för frambenen, i detta fall alltså korsets asymmetriska rörelse för just det steget. Se figur 2. Även för bakbenen finns det siffervärden som kompletterar informationen i graferna. Skillnaden mellan korsets högsta punkt (PDmax) och lägsta punkt (PDmin) när vänster och höger bakben är mitt i belastningsfasen visas som ett medelvärde och en standardavvikelse. Vid en höger bakbenshäla blir värdet positivt och vid en vänster bakbenshäla negativt (Keegan *et al.*, 2011). Gränsvärdet för en bakbensasymmetri är ± 3 mm, alltså en skillnad på ± 3 mm mellan korsets högsta eller lägsta punkt hos det sjuka och friska bakbenet. (Keegan *et al.*, 2011)



Figur 2. Här ses en häst med en höger frambensasymmetri på HDmin 12,4 mm och en höger bakbensasymmetri på PDmin 9,8 mm. Detta tyder på att hästen har en primär höger bakbenshätta med en kompensatorisk höger frambenshätta.

MATERIAL OCH METODER

Hästar

Trettio unga ridhästar i åldern 2-5 år ingick i detta examensarbete. Dessa hästar hade blivit rekryterade till ett pågående forskningsprojekt på SLU där hästarnas rörelseasymmetrier följs över tiden. Hästarna var i början av sin utbildning när de rekryterades, de var insuttna och longerade, men hade ej blivit ridna. Hästarna skulle ej haft någon håla de senaste 2 veckorna. Hästarna hade huvudasymmetrier under +/- 12 mm och bäckenasymmetrier under +/- 6 mm.

Totalt 52 elithästar i åldern 5-17 år ingick i examensarbetet. Dessa hästar hade rekryterats till ett forskningsprojekt där rörelseasymmetrier hos hästar på elitnivå studerades. På grund av att hästarna utgjorde ett så litet material delades de upp i två grupper, en på 28 individer som hade godkända anamneser, var mätta på hårt underlag och hade huvudasymmetrier under +/- 12 mm och bäckenasymmetrier under +/- 6 mm. Den andra gruppen utgjorde dels av de 28 hästarna inom gränsvärdena, men även 24 elithästar som hade oklarheter i anamnesen, var mätta på mjukt underlag eller hade huvud- eller bäckenasymmetrier som var över gränsvärdena. Hästarna tävlades då de ingick i studien på elitnivå inom disciplinerna hoppning, dressyr eller fälttävlan. Med elitnivå ansågs att hästen tävlade som lägst i medelsvår A (dressyr), 140 cm (hoppning) och 2 stjärnigt (fälttävlan). De ansågs vara friska av sina ägare och hade ej varit halta eller behandlats för någon skada relaterad till rörelseapparaten de senaste 6 månaderna.

Lateralitetstester unghästar

Tre olika lateralitetstester genomfördes

1. Förekomst av hårvirvel i hästens panna och dess utseende: Närvaro av en eller flera hårvirvlar och typen av hårväxt i virveln (medurs, moturs eller radial) antecknades vid testtillfället.
2. Preferens för hästen att stå med höger eller vänster framben längst fram när den åt från marknivå: En bit morot lades i en grund krubba rakt framför hästen. Första gången hölls krubban i midjehöjd för att hästen lätt skulle förstå att det där fanns mat att hämta, därefter stod krubban på marken. När hästen förstått att det låg mat i krubban började försöket. Hästen leddes av sin ägare fram mot krubban, avståndet som hästen leddes från varierade varje gång. Det ben som hästen placerades längst fram när den åt från marken antecknades i ett protokoll. Hela försöket filmades för att man i efterhand skulle kunna ha möjlighet att kontrollera att de data som förts in i protokollet var korrekt. Försöket upprepades totalt 20 gånger, 10 gånger med ägaren på vänster sida om hästen och 10 gånger på höger sida om hästen.
3. Preferens för höger eller vänster framben vid initiering av rörelse framåt: Hästen hölls stillastående på plan mark av sin ägare med ett grimskäft. När hästen stod jämnt med alla fyra benen förmåddes den av sin ägare att i skritt börja röra sig framåt, det framben som hästen först tog ett steg framåt med antecknades. För att ägaren skulle påverka hästen så lite som möjligt instruerades han eller hon att titta rakt framåt och inte på

hästen. Halter gjordes vid förutbestämda punkter som inte var kända för ägaren. Försöket upprepades totalt 20 gånger, med hästägaren 10 gånger på vänster sida om hästen och 10 gånger på höger sida om hästen.

Web-baserat frågeformulär om lateralitet elithästar

Ägarna till elithästarna fick fylla i en webbenkät som handlade om att de upplevde att deras hästar hade någon lateralitet utifrån olika frågeställningar. Enkäten innehöll ett stort antal frågor, de fyra frågor som användes i detta examensarbete var:

- A. Upplever du din häst som liksidig?
- B. Upplever du att ena bakbenet är svagare än det andra?
- C. Har hästen svårare att fatta den ena galoppen?
- D. Är hästen svårare att forma runt en viss sida (vilken sida är hästen mest stel i)?

Genomförande av objektiv rörelseanalys

Vissa av hästarna mättes i fält, andra på Hästkliniken, UDS. Av unghästarna gjordes först en klinisk undersökning av rörelseapparaten inklusive palpation, därefter gjordes en analys av hästarnas rörelsemönster med det objektiva rörelseanalyssystemet Lameness Locator, tillverkat av Equinosis. Hela rörelseanalysen filmades även med videokamera. Varje häst försågs med fyra sensorer, tre utav dem var accelerometrar; där huvudsensorn fästes på en neoprenhuva som sattes över hästens öron under huvudlaget, mank- och bäckensensor fästes med dubbelhäftande tejp på hästens manke respektive i mittlinjen på bäckenets högsta punkt. Den fjärde sensorn som var ett gyroskop placerades dorsalt under kotleden på höger framben i en neoprenlinda. Hos unghästarna försågs även vänster framben med en neoproenlinda, dock utan sensor. Vid mätningarna på UDS var hästarna även utrustade med ett annat objektivt rörelseanalyssystem, QHorse, tillverkat av Qualysis. Data från detta system användes inte i detta examensarbete och systemet interfererade inte med Lameness Locator mätningarna. Hästarna mättes i trav på rakt spår på hårt underlag och på böjt spår på mjukt underlag. I vissa fall förekom det att mätningen på rakt spår gjordes på mjukt underlag. Endast data från rakt spår användes i detta examensarbete. För att hästarna skulle få en chans att vänja sig vid miljön fick varje häst först värma upp en gång i skritt och en gång i trav på samma sträcka som mätningen med Lameness Locator sedan skulle göras. Efter att mätningen på rakt spår var gjord kontrollerades att tillräckligt många steg erhöles (minst 25 stycken), att standardavvikelsen ej var för hög (helst ej mer än max-/min-värdena) och att det inte fanns några extremvärden som störde en i övrigt bra mätning. Om så var fallet gjordes mätningen om tills en tillräckligt bra mätning erhöles. Som ett inklusionskriterium ingick att ett minimiantal steg som skulle ha samlats in var 25 st, men om standardavvikelsen var låg kunde ett stegantal ner till 20 st accepteras. Varje mätning analyserades i mjukvaran efter förekomst av extremvärden för huvudrörelser. Vid mätning med det nyaste Lameness Locator-systemet plockade programmet automatiskt bort extremvärden,

medan mätningar med de äldre systemen krävde att man manuellt gick in i systemet och plockade bort extremvärden. Som mest tilläts en förlust på 10 % av antalet steg per mätning när detta gjordes. När det gällde unghästarna, som även genomgick lateralitetstester, gjordes den objektiva rörelseanalysen samma dag som lateralitetstesterna. Inklusionskriterierna för hästarna efter att de genomgått en klinisk undersökning av rörelseapparaten och objektiv rörelseanalys var att de inte fick ha palpatoriska fynd som kunde förklara eventuella rörelseasymmetrier. De 30 unghästarna och 28 elithästarna skulle även ha en huvudasymmetri på under ± 12 mm och en bäckenasymmetri under ± 6 mm. Hästar med värden över detta samt hästar med ett stegantal under 20 steg exkluderades ur detta examensarbete. När de gällde övriga 24 elithästar som ingick i den större gruppen av 52 hästar tilläts värden på huvud- och bäckenasymmetri som var över symmetrigränsvärdena.

Dataanalys

Dataanalysen gjordes automatisk av mjukvaran i Lameness Locator. De fyra sensorerna samlade kontinuerligt in data under varje mätning och skickade in den via bluetooth till en dator. Mjukvaran omvandlade data från accelerometrarna till position av huvud, kors och manke. Gyroskopet på höger framben användes för att koppla positionerna till rätt steg och när i stegfasen de inträffade. Huvudets och bäckenets högsta (max) och lägsta (min) position beräknades av datorprogrammet. Skillnaden mellan max- och minvärdena i varje steg beräknades till ett medelvärde med en standardavvikelse och betecknades som HDmax/HDmin och PDmax/PDmin. Gränsvärdet för en asymmetri låg på ± 6 mm för huvudets och ± 3 mm för korsets rörelser.

Hantering av data

De data som samlats in med Lameness Locator sammanställdes i Excel. Av dessa data användes i vidare analyser varje hästs HDmax, HDmin, PDmax och PDmin. Dessa parametrar delades i sin tur för varje häst upp i om de var höger- eller vänstersidiga. Utifrån detta beräknades antalet hästar som hade denna asymmetri i procent, asymmetriens medelvärde, standardavvikelse, intervall och medianvärde. Svaren från lateralitetsblanketterna som elithästägarna svarade på sammanställdes i Excel och redovisades i cirkeldiagram. En deskriptiv analys gjordes även mellan svaren från lateralitetsblanketterna och datan från Lameness Locator. Antal hästar som hade samma sida på bäckenasymmetrin som sida på svaret på frågorna i lateralitetsblanketterna redovisades i tabeller och samma hästar fast i procent redovisades i stapeldiagram. Resultaten från lateralitetstesterna som unghästarna genomgick sammanställdes även de i Excel och åskådliggjordes i stapeldiagram.

RESULTAT

Hästar

I examensarbetet ingick 30 unghästar, varav 15 var ston, 13 valacker och 2 hingstar. Hästarna var mellan 2 och 5 år gamla, 18 st 2 åringar, 10 st 3 åringar, 1 st 4 åring och 1 st 5 åring. Den vanligast förekommande rasen var svenskt halvblod (SWB) 26 st, därefter följde danskt halvblod (DWB) 2 st, holländskt halvblod (KWPN) 1 st och morganhäst 1 st vardera. Mankhöjden varierade från 145 till 172 cm, med ett medelvärde på 162 cm.

Även 52 elithästar ingick i examensarbetet. I gruppen av 28 elithästar som var under gränsvärdena var 5 st ston, 22 valacker och 1 hingst. Den yngsta hästen var 6 år gammal och den äldsta 17 år, medelåldern var 11 år. Mankhöjden på hästarna varierade från 160 till 184 cm, med ett medeltal på 168,8 cm. Tolv av hästarna tävlade på elitnivå inom dressyr och lika många hästar tävlade på elitnivå inom hoppning. Antalet hästar som tävlade på elitnivå inom fälttävlan var 4 st. I den totala gruppen av 52 elithästar ingick 16 ston, 35 valacker och 2 hingstar. Åldern varierade från yngst 5 år till äldst 17 år, med en medelålder på 10 år. Mankhöjden var i medeltal 154,5 cm, den lägsta hästen var 160 cm hög och den högsta 184 cm hög.

Rörelseanalys

Vid datainsamlingen från unghästarna samlades i medeltal 30 steg in (varierade mellan 20-48) från trav på rakt spår på hårt underlag. Från mätningen av elithästarna som var under gränsvärdena på rakt spår på hårt underlag samlades i medeltal 34 steg in, som minst 23 steg och som mest 59 steg. I tabell 1 och 2 finns resultaten av mätningarna med objektiv rörelseanalys av unghästar och de 28 elithästar som hade mätvärden som låg under en huvudasymmetri på +/- 12 mm och bäckenasymmetri på +/- 6 mm redovisade.

Lateralitetstester av unghästar

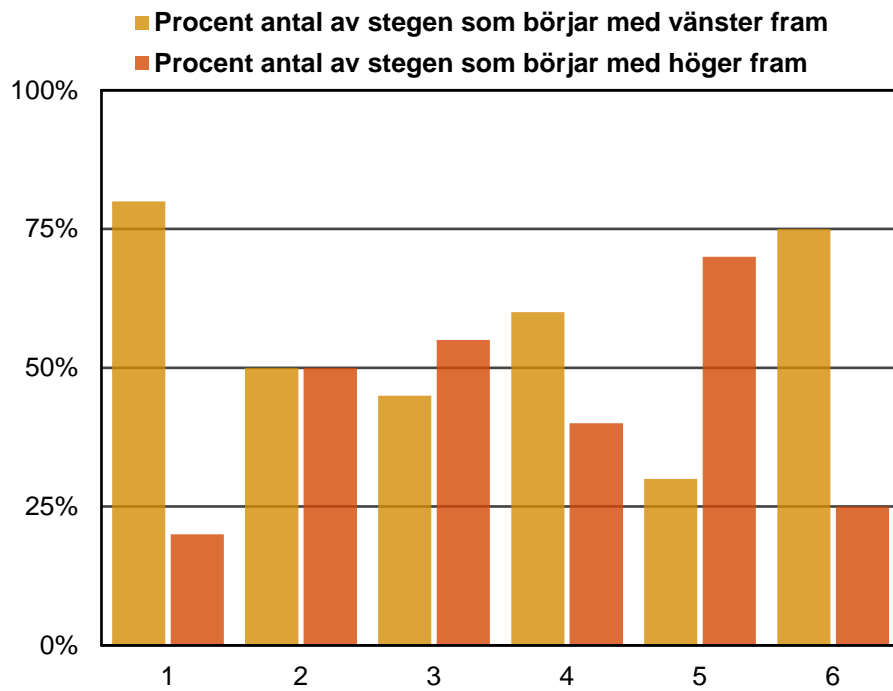
I figur 3 och 4 summeras resultaten från lateralitetstesterna av de 6 unghästar som hade mätdata inom gränsvärdena. Majoriteten av hästarna uppvisade ingen lateralitet vid testerna. Endast 4 av hästarna kunde förmås att genomföra test 2 (utfodringstestet) och där var i princip fördelningen mellan när hästarna valde att placera vänster eller höger ben längst fram 50 % vardera. Vid test 3, där hästens preferens för att börja rörelsen framåt i skritt från halt undersöktes, sågs en antydning till lateralitet hos tre av hästarna, två föredrog oftare att börja gå med vänster framben och en föredrog att börja med höger framben. De två hästar som kunde antydning ha en vänsterlateralitet hade även vänstersidiga asymmetrier fram men även den häst som föredrog höger framben hade en vänstersidig frambensasymmetri.

Tabell 1. Resultat från mätningarna av de 30 unghästarna med det objektiva rörelseanalyssystemet *Lameness Locator*.

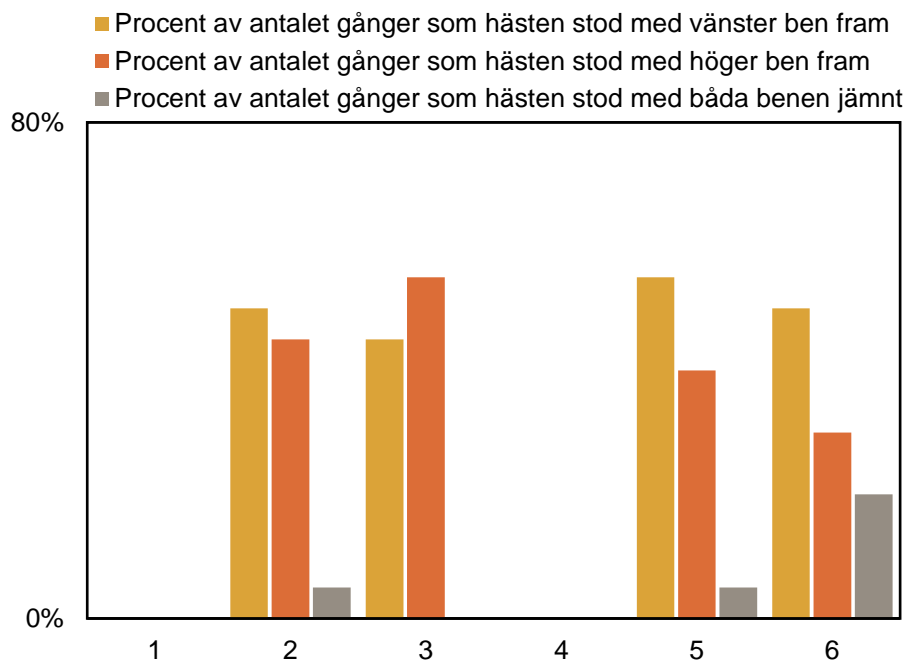
Unghästar (30)						
Variabel	Antal	%	medelvärde (mm)	SD	Intervall (mm)	Median
HDmin höger	11	36,7	6,98	2,7	5,53 – 9,43	6,07
HDmin vänster	19	63,3	– 5,49	2,74	– 0,74 – (-)10,24	– 4,28
HDmax höger	19	63,3	6,71	3,45	0,57 – 11,73	4,47
HDmax vänster	11	36,7	– 2,46	2,8	– 0,40 – (-)3,91	– 3,98
PDmin höger	17	56,7	3,68	1,54	2,58 – 4,89	2,9
PDmin vänster	13	43,3	– 3,09	1,69	– 0,32 – (-)4,81	– 2,41
PDmax höger	21	70,0	0,75	1,77	0,27 – 0,97	1,52
PDmax vänster	9	30,0	– 2,32	1,98	– 0,32 – (-)5,86	– 0,57

Tabell 2. Resultat från mätningarna av de 28 elithästarna som låg under gränsvärdena med objektiva rörelseanalyssystemet *Lameness Locator*.

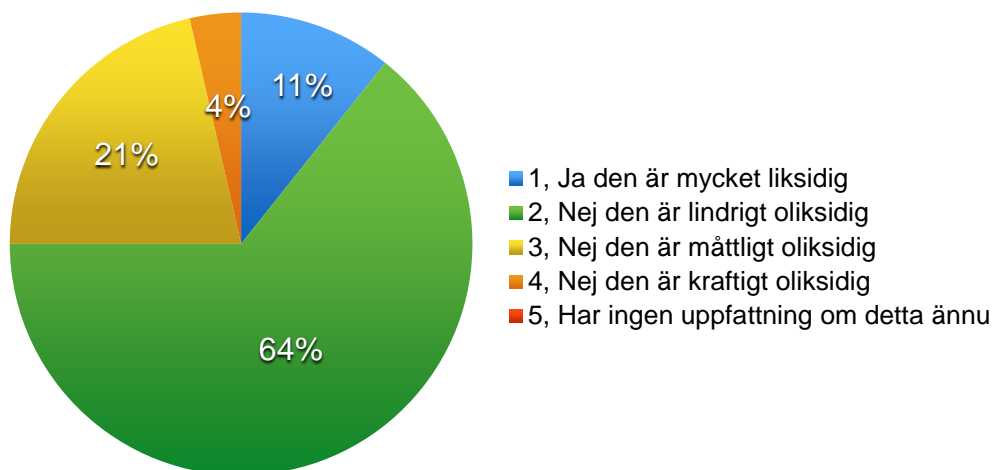
Elithästar inom gränsvärden (28)						
Variabel	Antal	%	medelvärde (mm)	SD	Intervall (mm)	Median
HD min höger	13	46,7	5,43	3,07	0,75 – 10,23	5,67
HD min vänster	15	53,3	–4,18	3,56	– 0,03 – (-)10,57	–2,39
HD max höger	17	60	4,34	2,44	0,42 – 7,93	4,42
HD max vänster	11	40	–3,49	2,65	– 0,75 – (-)10,03	–2,92
PD min höger	21	73,3	2,32	1,91	0,17 – 7,37	1,79
PD min vänster	7	26,7	–2,04	1,9	– 0,05 – (-)5,52	–2,18
PD max höger	13	43,3	1,75	1,56	0,03 – 5,36	1,43
PD max vänster	15	56,7	–2,17	1,34	– 0,07 – (-)5,25	–1,94



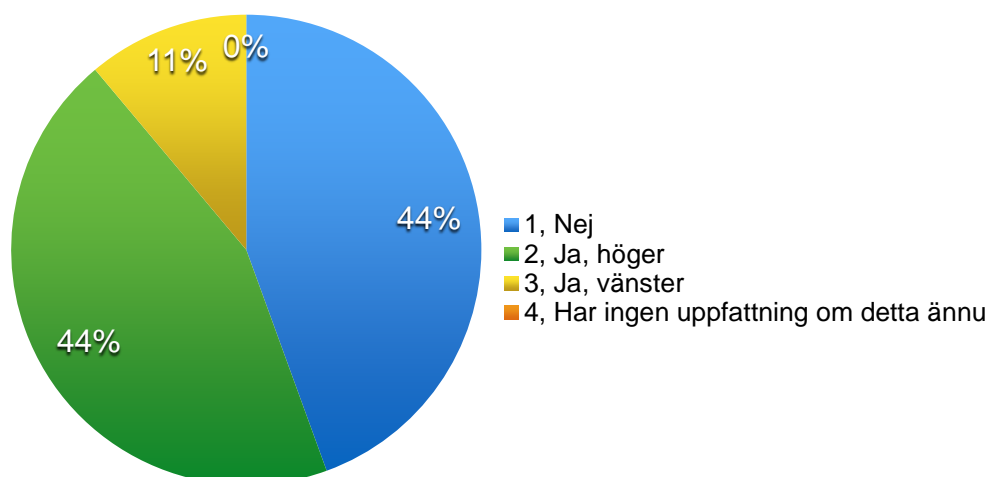
Figur 3. Resultat från lateralitetstest av de 6 unghästar som även hade mätdata från Lameness Locator som var inom gränsvärdena. I procent anges andelen av gångerna som hästarna valde att initiera skritt med det ena frambenet



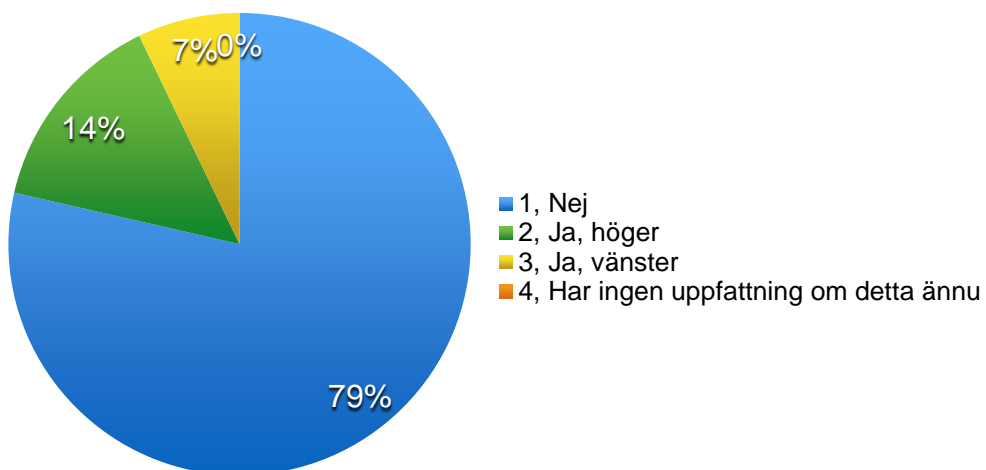
Figur 4. Resultat från lateralitetstest av de 4 unghästar som även hade mätdata från Lameness Locator som var inom gränsvärdena. I procent anges andelen av gångerna som hästarna valde att äta ur krubban med vänster ben längst fram, höger ben fram och med båda frambenen stående jämnt. Häst 1 och 4 genomförde ej testet



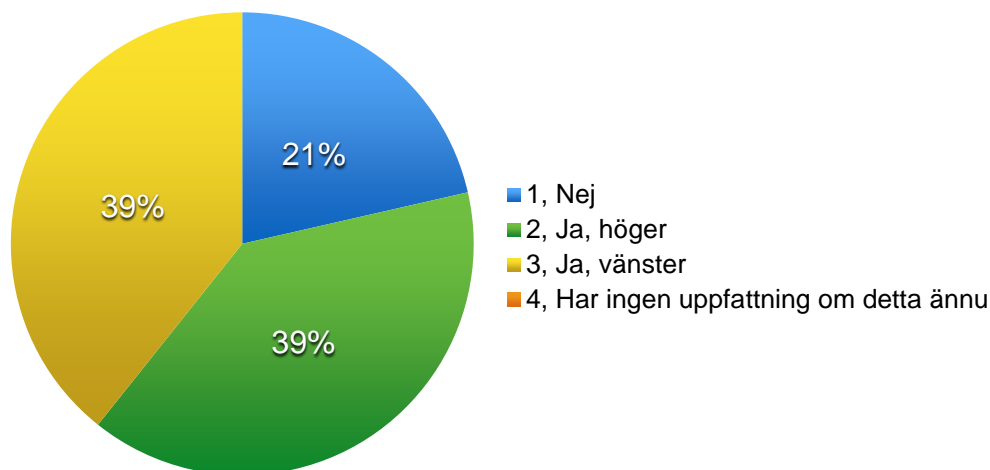
Figur 5. Lateralitetsblanketter elithästar, fråga A: Upplever du din häst som liksidig? (28 svar)



Figur 6. Lateralitetsblanketter elithästar, fråga B: Upplever du att ena bakbenet är svagare än det andra? (27 svar)



Figur 7. Lateralitetsblanketter elithästar, fråga C: Har hästen svårare att fatta den ena galoppen? (28 svar)



Figur 8. Lateralitetsblanketter elithästar, fråga D. Är hästen svårare att forma runt en viss sida (vilken sida är hästen mest stel i)?(28 svar)

Lateralitetsblanketter elithästar

I figur 5 till 8 redovisas resultaten av den lateralitetsblankett som elithästägarna ombads att fylla i. Även ägarna till unghästarna fick fylla i likadana blanketter, men majoriteten av dem hade ännu ej någon uppfattning om deras hästar uppvisade någon lateralitet. Därför redovisas ej deras svar här.

Lateralitetsblanketter och vertikala rörelseasymmetrier elithästar

Svaren från frågorna i elithästarnas lateralitetsblanketter jämfördes med resultaten från mätningarna med Lameness Locator och redovisas i tabell 3 till 8. I tabellerna finns resultaten för de två grupperna av elithästar, de 28 elithästarna som var inom de uppsatta gränsvärdena för mätningen med Lameness Locator och de 52 elithästarna, där även de 24 hästar som hade mätvärden som översteg gränsvärdena ingick. Hästar som hade PDmax- och PDmin-värden ± 3 mm betecknades som symmetriska. Av de 28 elithästarna hade 22 st symmetriska PDmax, 3 högersidiga PDmax och 3 vänstersidiga PDmax. Om man tittar på totalt på resultaten av även de hästar som låg över gränsvärdena var 35 st symmetriska, 9 högersidiga och 8 vänstersidiga. Vad gäller PDmin-värdena hos hästarna i arbetet hade 20 st symmetriska värden, 6 st högersidiga värden och 2 st vänstersidiga värden. Av alla elithästarna totalt hade 31 symmetriska PDmin-värden, 11 st var högersidiga och 10 st vänstersidiga.

I tabell 3 och 4 visas jämförelsen mellan om och hur ägaren upplevde det ena bakbenet som svagare än det andra (fråga B) och hästens PDmin- och PDmax-värden. Hos elithästarna inom symmetrigränsvärdena hade 92 % av hästarna som ägarna ansåg vara symmetriska också ett symmetriskt PDmax-värde vid mätning med Lameness Locator på rakt spår. Motsvarande siffra för PDmin var 71 %. Av de hästar som enligt ägarna hade ett svagare höger bakben hade 17 % även ett högersidigt PDmax-värde och 27 % ett högersidigt PDmin-värde. Hästar med ett svagt vänster bakben hade i 33 % av fallen även ett vänstersidigt PD-maxvärde och i 0 % av fallen ett vänstersidigt PDmin-värde. Om man tittar på samma typ av jämförelse men hos både elithästar inom symmetrigränsvärdena och hos de hästar som av olika anledningar ej kunde inkluderas i denna grupp, hade 75 % av hästarna som enligt ägarna inte hade ett svagare bakben också ett symmetriskt PDmax-värde och 67 % ett symmetriskt PDmin-värde. Av de hästarna

med ett svagare höger bakben hade även 21 % ett högersidigt PDmax-värde och 33 % ett högersidigt PDmin-värde. Något färre andelar hästar med ett svagare vänster bakben hade ett vänstersidigt mätvärde, 33 % ett PDmax-värde och 30 % PDmin-värde.

Tabell 3. Jämförelse mellan svaren på fråga B, Upplever du att ena bakbenet är svagare än det andra?, och de 51 elithästarnas vertikala bäckenasymmetri. I parantes ses samma jämförelse i procent. HB= höger bak, VB= vänster bak.

Fråga B + PDmax				Fråga B + PDmin			
51 hästar	Antal höger (%)	Antal vänster (%)	Antal inget (%)	51 hästar	Antal höger (%)	Antal vänster (%)	Antal inget (%)
Positiv (HB)	4 (21,1)	1 (11,1)	4 (16,7)	Positiv (HB)	6 (33,3)	1 (10,0)	4 (16,7)
Symmetrisk (<3mm)	12 (63,2)	5 (55,6)	18 (75,0)	Symmetrisk (<3mm)	9 (50,0)	6 (60,0)	16 (66,7)
Negativ (VB)	3 (15,8)	3 (33,3)	2 (8,3)	Negativ (VB)	3 (16,7)	3 (30,0)	4 (16,7)

Tabell 4. Jämförelse mellan svaren på fråga B, Upplever du att ena bakbenet är svagare än det andra?, och de 28 elithästarnas vertikala bäckenasymmetri. I parantes ses samma jämförelse i procent.

Fråga B + PDmax				Fråga B + PDmin			
27 hästar	Antal höger (%)	Antal vänster (%)	Antal inget (%)	27 hästar	Antal höger (%)	Antal vänster (%)	Antal inget (%)
Positiv (HB)	2 (16,7)	0 (0)	1 (7,7)	Positiv (HB)	3 (27,3)	0 (0)	3 (21,4)
Symmetrisk (<3mm)	8 (66,7)	2 (66,7)	12 (92,3)	Symmetrisk (<3mm)	7 (63,6)	3 (100)	10 (71,4)
Negativ (VB)	2 (16,7)	1 (33,3)	0 (0)	Negativ (VB)	1 (9,1)	0 (0)	1 (7,1)

En jämförelse mellan elithästarnas förmåga att fatta galopp (fråga C) och deras PDmax och PDmin-värden finns redovisad i tabell 5 och 6. Som visat ovan ansåg majoriteten av hästägarna att deras hästar inte hade några svårigheter med att fatta den ena galoppen. 86,4 % av elithästarna inom symmetrigränsvärdena hade även ett symmetriskt PDmax-värde och 72,7 % ett symmetriskt PDmin-värde. Endast 4 av hästarna ansågs av sina ägare ha svårare att fatta den högra galoppen och av dem var det 1 (25 %) som också hade ett högersidigt PDmax-värde och 2 (50 %) som hade ett högersidigt PDmin-värde. Vänster galoppfattning var svårare för 2 av hästarna och av dem hade 1 (50 %) ett vänstersidigt PDmax-värde och 1 (50 %) ett vänstersidigt PDmin-värde. Hos den grupp elithästar som var utom symmetrigränsvärdena tillsammans med de 28 hästar inom kriterierna var andelen som inte hade svårare att fatta den ena galoppen och ett symmetriskt PDmin och PDmax-värde något lägre, 75 % för PDmax och 63 % för PDmin. Av de hästar som hade svårare att fatta höger galopp hade 25 % också ett högersidigt PDmax-värde och 38 % ett högersidigt PDmin-värde. Motsvarande andel hos hästar som inte fattade vänster galopp lika lätt var 50 % för PDmax och 25 % för PDmin.

Tabell 5. Jämförelse mellan svaren på fråga C, har hästen svårare att fatta den ena galoppen?, och de 52 elithästarnas vertikala bäckenasymmetri. I parantes ses samma jämförelse i procent.

Fråga C + PDmax				Fråga C + PDmin			
52 hästar	Antal höger (%)	Antal vänster (%)	Antal inget (%)	52 hästar	Antal höger (%)	Antal vänster (%)	Antal inget (%)
Positiv (HB)	2 (25,0)	1 (25,0)	6 (15,0)	Positiv (HB)	3 (37,5)	2 (50,0)	6 (15,0)
Symmetrisk (<3mm)	4 (50,0)	1 (25,0)	30 (75,0)	Symmetrisk (<3mm)	4 (50,0)	1 (25,0)	25 (62,5)
Negativ (VB)	2 (25,0)	2 (50)	4 (10,0)	Negativ (VB)	1 (12,5)	1 (25,0)	9 (22,5)

I tabell 7 och 8 ses en jämförelse mellan elithästarnas förmåga att formas runt en viss sida (fråga D) och deras vertikala asymmetri i korset. Hos de elithästar som var lika lätta att forma runt den högra som den vänstra sidan var det 50 % som hade ett symmetriskt PDmax-värde och 67 % som hade ett symmetriskt PDmin-värde. Ingen av hästarna som var svårare att forma runt den högra sidan hade ett högersidigt PDmax-värde men 25 % hade ett högersidigt PDmin-värde. Av de hästar som var svårare att forma runt den vänstra sidan hade 8,3 % också ett vänstersidigt PDmax-värde och 9,1 % ett vänstersidigt PDmin-värde. Som jämförelse kan man titta på samma jämförelse fast med samtliga av elithästarna, även de som låg utanför symmetrigränsvärdena. De elithästar som var symmetriska hade i 77 % av fallen även ett symmetriskt PDmax-värde och i 62 % av fallen ett symmetriskt PDmin-värde. Av det totala antalet elithästar som ansågs vara svårare att forma runt den högra sidan hade 13 % också ett högersidigt PDmax-värde och 21 % ett högersidigt PDmin-värde. Elithästar som var svårare att

forma runt vänster sida hade i 13 % av fallen ett vänstersidigt PDmax-värde och 7 % av hästarna ett vänstersidigt PDmin-värde.

Tabell 6. Jämförelse mellan svaren på fråga C har hästen svårare att fatta den ena galoppen?, och de 28 elithästarnas vertikala bäckenasymmetri. I parantes ses samma jämförelse i procent.

Fråga C + PDmax				Fråga C + PDmin			
28 hästar	Antal höger (%)	Antal vänster (%)	Antal inget (%)	28 hästar	Antal höger (%)	Antal vänster (%)	Antal inget (%)
Positiv (HB)	1 (25,0)	1 (50,0)	1 (4,5)	Positiv (HB)	2 (50,0)	0 (0)	4 (18,1)
Symmetrisk (<3mm)	3 (75,0)	0 (0)	19 (86,4)	Symmetrisk (<3mm)	2 (50,0)	1 (50,0)	16 (72,7)
Negativ (VB)	0 (0)	1 (50,0)	2 (9,1)	Negativ (VB)	0 (0)	1 (50,0)	2 (9,1)

Tabell 7. Jämförelse mellan svaren på fråga D, är hästen svårare att forma runt en viss sida (vilken sida är hästen mest stel i)?, och de 52 elithästarnas vertikala bäckenasymmetri. I parantes ses samma jämförelse i procent.

Fråga D + PDmax				Fråga D + PDmin			
52 hästar	Antal höger (%)	Antal vänster (%)	Antal inget (%)	52 hästar	Antal höger (%)	Antal vänster (%)	Antal inget (%)
Positiv (HB)	3 (13,0)	3 (18,8)	3 (23,1)	Positiv (HB)	5 (20,8)	4 (26,7)	2 (15,4)
Symmetrisk (<3mm)	14 (60,9)	11 (68,8)	10 (76,9)	Symmetrisk (<3mm)	13 (54,2)	10 (66,7)	8 (61,5)
Negativ (VB)	6 (26,1)	2 (12,5)	0 (0)	Negativ (VB)	6 (25,0)	1 (6,7)	3 (23,1)

Tabell 8. Jämförelse mellan svaren på fråga D, är hästen svårare att forma runt en viss sida (vilken sida är hästen mest stel i)?, och de 28 elithästarnas vertikala bäckenasymmetri. I parantes ses samma jämförelse i procent.

Fråga D + PDmax				Fråga D + PDmin			
28 hästar	Antal höger (%)	Antal vänster (%)	Antal inget (%)	28 hästar	Antal höger (%)	Antal vänster (%)	Antal inget (%)
Positiv (HB)	0 (0)	3 (25,0)	0 (0)	Positiv (HB)	2 (18,2)	3 (27,3)	1 (16,7)
Symmetrisk (<3mm)	8 (80,0)	8 (66,7)	6 (50,0)	Symmetrisk (<3mm)	9 (81,8)	7 (63,6)	4 (66,7)
Negativ (VB)	2 (20,0)	1 (8,3)	6 (50,0)	Negativ (VB)	0 (0)	1 (9,1)	1 (16,7)

DISKUSSION

Syftet med detta examensarbete har varit att få ökad kunskap om lateralitet och vertikala rörelseasymmetrier hos hästar. I de lateralitetstester som genomfördes på 14 unghästar var det endast 6 av dem som hade mätvärden som var inom gränsvärdena för mätningen med Lameness Locator och kunde inkluderas i arbetet. Av dessa 6 var det 3 som uppvisade en tendens till lateralitet vid initiering av rörelse framåt från halt till skritt, vid inget av de övriga testerna sågs några tecken på lateralitet. Frågan som uppkommer är om det är testerna som är felaktigt utformade för att undersöka lateralitet hos häst eller om det är så att majoriteten av hästarna ej hade någon lateralitet. Utfodringstestet kunde ej genomföras med flera av hästarna på grund av att de ej tyckte om det godis som låg i krubban. Ytterligare svårigheter med detta test var att vissa av hästarna var lätt distraherade om något hände i omgivningen och lätt tappade intresset för krubban. Generellt gick testet bättre att genomföra i ridhus än utomhus, troligen för att det förelåg mindre störningar inomhus. Vid testet där hästens preferens för att initiera rörelse framåt med höger eller vänster framben undersöktes gjordes en intressant iakttagelse hos en av hästarna, ägarens position när den ledde hästen påverkade vilket ben hästen började gå med. När ägaren ledde hästen på vänster sida började den rörelsen framåt med höger framben 8 gånger av 10 och när ägaren ledde hästen på höger sida började den skritta med vänster framben 9 gånger av 10. Ägarens position påverkade alltså i stor utsträckning hur hästen valde att röra sig. Just denna häst kunde ej inkluderas i arbetet eftersom dess mätvärden översteg gränsvärdena, men det är ändå relevant att notera detta som en viktig felkälla i testets utformning och viktigt att ha i åtanke vid utformningen av framtida lateralitetstester. Hos en annan av unghästarna som både hade en asymmetri som överskred gränsvärdena och även fynd vid den palpatoriska undersökningen som kunde förklara asymmetrin, gjordes intressanta fynd. Hästen valde att i majoriteten av gångerna placera det halta frambenet längst fram när den sträckte sig ner för att äta godiset i krubban. En förklaring till detta beteende skulle kunna vara att hon ville minska belastning på det halta frambenet. Undersökningen av hårvirveln i hästarnas panna gjordes hos endast ett fåtal av hästarna och följaktligen kunde inga slutsatser dras från detta.

Samma sorts frågor om lateralitet ställdes till både elithästarnas och unghästarnas ägare. Majoriteten av unghästarna var i början av sin utbildning och de allra flesta av ägarna hade ännu ingen uppfattning i de flesta frågor som ställdes. Därför exkluderades dessa blanketter ur detta arbete och istället analyserades elithästarnas lateralitetsblanketter. Majoriteten av ägarna till elithästarna (18 av 28 st, 64 %) upplevde att deras hästar var lindrigt oliksidiga (fråga A). Ett av målen vid utbildningen av ridhästar är att få den att röra sig så jämnt och balanserat som möjligt, därför är det intressant att notera att totalt 89 % av ägarna till hästarna som tävlade på elitnivå ansåg att deras hästar var oliksidiga i någon grad. Endast 11 % av hästarna var enligt ägarna mycket liksidiga. Med tanke på att studien undersökte förhållandena hos elithästar som har en hög utbildningsnivå hade man kanske förväntat sig att en större andel av hästarna skulle anses vara liksidiga av sina ägare. Vid genomgången av blankettsvaren kunde man notera att flera hästägare som svarat att de ansåg att deras hästar var lindrigt oliksidiga, på övriga frågor svarade att deras häst inte hade någon skillnad mellan vänster och höger sida i de olika situationerna. Värt att notera här är alltså att just de frågor som fanns med i detta arbete inte lyckades fånga upp i vilka situationer hästägarna fann sina hästar oliksidiga i någon grad.

Ungefär lika många hästägare ansåg att hästen hade ett svagare bakben (fråga B, 15 av 28 st, 55 %) som de som ansåg att deras häst inte hade ett svagare bakben (12 av 28, 44 %). Det bakben som ansågs svagast var i det flesta av fallen det högra (44 %), men i endast 11 % av fallen det vänstra. Varför fördelningen ser ut som den gör är svår att spekulera i och blanketten omfattade endast ett mindre antal individer, men ett par bakomliggande orsaker till detta skulle kunna vara lateralitet hos hästen, hos ryttaren eller lateralitet hos både häst och ryttare som samverkar. En stor majoritet av hästägarna (22 av 28 st, 79 %) svarade nej på frågan om hästen hade svårare att fatta den ena galoppen (fråga C). Av de hästar som var sämre på att fatta den ena galoppen var svårigheter med att fatta den högra galoppen vanligare med 14 % jämfört med vänster galopp som låg på 7 %. Just denna fråga hade varit mycket intressant att jämföra med hur ägarna till unghästarna hade svarat på samma fråga. Om det är så att hästar föds med en preferens för den ena galoppen är det rimligt att anta att denna lateralitet skulle kunna minska vartefter hästen blev mer utbildad. Svaret som ägarna till elithästarna gav kan anses vara förväntat, hästar som tävlar på elitnivå bör ha uppnått sådan utbildningsgrad att de med enkelhet både kan fatta höger och vänster galopp. De flesta av hästägarna ansåg att deras hästar var svårare att forma runt den ena sidan (fråga D, 22 st, 78 %), lika många ansåg att det var svårare att forma hästen kring höger sida 39 % som vänster sida 39 %. En stor andel av hästarna ansågs alltså ha en sida som den var svårare att forma sig runt, om detta beror på lateralitet hos hästen, att ryttaren generellt har svårare att forma hästar åt det ena hållet eller någon annan bakomliggande orsak är flera möjliga anledningar till detta.

Elithästarna i examensarbetet utgjorde en liten studiepopulation. För den deskriptiva jämförelsen av lateralitetsblanketterna och korsets asymmetri delades elithästarna upp i två delvis olika grupper, 28 hästar med mätvärden under symmetrigränsvärdena och 52 hästar där förutom de 28 hästarna även ingick 24 elithästar som hade mätvärden som var över symmetrigränsvärdena. Vid jämförelsen mellan elithästägarnas svar på frågorna om lateralitet och korsets asymmetri hos hästarna sågs generellt en låg grad av överensstämmelse: Undantaget var jämförelsen mellan de hästar som inte ansågs ha en lateralitet av sina ägare och även hade PDmax- och PDmin-värden som klassades som symmetriska, här var graden av överensstämmelse i ett fall så hög som 92 %. I och med att antalet elithästar som var inom gränsvärdena endast var 28 st, gjordes samma jämförelse med samtliga av elithästar, totalt 52 st. Dessa hästar var både de hästar som var inom symmetrigränsvärdena, men även 24 hästar som av olika anledningar ej kunde inkluderas i denna grupp. Orsaker till detta kunde bland annat vara att de hade mätvärden med Lameness Locator som överskred gränsvärdena, att de var mätta på ett mjukt underlag istället för ett hårt eller att de hade något i anamnesen som gjorde att de inte kunde vara med i arbetet. Denna grupp hästar var därför mindre homogen och osäkrare att analysera. Samma tendens till låg grad av överensstämmelse mellan ägarnas åsikt om hästarnas lateralitet och motsvarande oliksidighet i bäckenets vertikala röreslesymmetri sågs även i denna grupp individer. Den högsta graden av överensstämmelse sågs hos de hästar som enligt ägarna ej hade någon lateralitet och även på mätningen var symmetriska.

Det är möjligt att lateralitet förekom i studiepopulationen. Nära 90 % av hästägarna ansåg att deras hästar var oliksidiga i någon grad och många av hästägarna, ungefär 80 %, tyckte att deras hästar var svårare att forma runt den ena sidan. Men denna oliksidighet behöver inte bero på lateralitet hos hästen utan skulle även kunna bero på fysiska skillnader mellan höger och vänster

sida eller exempelvis smärta. I de lateralitetstester som gjordes på unghästar kunde ingen tydlig lateralitet i beteendes ses. Men testerna gjordes på ett litet material hästar och det är möjligt att utfallet skulle ha blivit ett annat om ett större antal individer hade testats. Vid de deskriptiva analyser som gjordes för jämförelsen av lateralitet hos elithästarna och vertikala rörelseasymmetrier i bäckenet kunde inget samband ses. I och med att endast deskriptiv statistik gjordes i detta examensarbete kan resultaten inte extrapoleras på hästar utanför studiepopulationen. För att få mer förståelse för lateralitet och vertikala rörelseasymmetrier hos häst behövs mer forskning på området.

Urvalsbias

Ett urvalsbias förekom hos unghästarna. Ägarna till unghästarna kontaktades dels genom inlägg i sociala medier och på bland annat Häst Sveriges hemsida. De hästägare som ej är aktiva inom sociala medier och på ovan nämnda hemsida blev därför utsatta för ett urvalsbias och kan därför ha gått miste om informationen och inte fått möjlighet att ta ställning till om de ville delta i studien. I både rekryteringen av elithästar och unghästar till studien förelåg ett konfirmeringsbias, ägarna förmåddes själva att ta kontakt om det var intresserade av att delta. Det är möjligt att ägare till hästar som de anade inte var symmetriska var mer benägna att vilja vara med i studien. Både hos elithästarna och unghästarna förekom även ett geografiskt selektionsbias, många av unghästarna mättes i Uppsala med närområde och ett antal mättes på andra platser runt om i Sverige. Därmed representerades inte alla geografiska områden i landet som har en unghästpopulation. Detsamma gällde för elithästarna, de mättes i Götaland och Svealand och därför saknades elithästar i studien från stora delar av landet.

Felkällor

En felkälla vid lateralitetstesterna som gjordes på unghästarna var att ägaren kan ha påverkat hästarnas rörelser och fått dem att bete sig på annat sätt än vad de skulle ha gjort om det fått möjlighet att röra sig fritt. En annan felkälla i detta arbete är att hästarna har mätts på många olika platser och underlag. Elithästarna blev mätta med Lameness Locator i sin hemmiljö och var därmed vana vid underlaget, men underlaget varierade mellan hästarna. Vissa av unghästarna mättes på Hästkliniken UDS, andra i hemmiljö eller på andra platser. Mätningen på rakt spår skulle vara gjord på hårt underlag, på kliniken gjordes mätningen på asfalt, medan underlaget vid mätningarna i fält var mer varierande sinsemellan.

Tack!

Jag vill tacka min handledare Marie Rhodin och biträdande handledare Emma Persson Sjödin för ert oändliga tålamod med alla mina frågor under arbetets gång. Vill även ge ett stort tack till Lina Bogren som jag gjorde en stor del av den praktiska delen av examensarbetet ihop med.

REFERENSER

- Arkell, M., Archer, R.M., Guitian, F.J., May, S.A., 2006. Evidence of bias affecting the interpretation of the results of local anaesthetic nerve blocks when assessing lameness in horses. *Veterinary Record*. 159, 346-349.
- Austin, M.P., Rogers, L.J., 2012. Limb preferences and lateralization of aggression, reactivity and vigilance in feral horses, *Equus caballus*. *Animal Behaviour*. 83, 239-247.
- Austin, N.P., Rogers, L.J., 2014. Lateralization of agonistic and vigilance responses in Przewalski horses (*Equus przewalskii*). *Applied Animal Behaviour Science*. 151, 43-50.
- Back, W. & Clayton, H., 2013, *Equine Locomotion*. Andra upplagan. Elsevier, Oxford. 31, 85-89, 175.
- Baxter, G.M., 2011. *Adams and Stashak's Lameness in Horses*. Sjätte upplagan. Blackwell Publishing. Ames, Iowa. 168, 175.
- Bisazza, A., Rogers, L.J., Vallortigara, G., 1998. Cerebral Asymmetry: A Review of Evidence of Behavioural and Brain Lateralization in Fishes, Reptiles and Amphibians. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*. 22, 411-426.
- Buchner, H.H.F., Savelberg, H.H.C. m., Schamhardt, H.C., Barneveld, A., 1996. Head and trunk movement adaptations in horses with experimentally induced fore- or hindlimb lameness. *Equine Veterinary Journal*. 28, 71-76.
- von Clausen, m., Preisinger, R., Kalm, E., 1990. Analyse von Krankheitsdaten in der deutschen Warmlblutzucht. *Züchtungskunde*, 62, 167-178. ISSN 0044-5401.
- Dzierżęcka, M., Charuta, A., 2012. The analysis of densitometric and geometric parameters of bilateral proximal phalanges in horses with the use of peripheral quantitative computed tomography. *Acta Veterinaria Scandinavica*. 54:41. <https://doi.org/10.1186/1751-0147-54-41>
- Clayton, H.M., 1997. Classification of collected trot, passage and piaffe based on temporal variables. *Equine Veterinary Journal*. 23, 54-57.
- Drevemo, S., Fredricson, I., Hjertén, G., McMiken, D., 1987. Early development of gait asymmetries in trotting standardbred colts. *Equine Veterinary Journal*. 19, 189-191.
- Fuller, C.J., Bladon, B.M., Driver, A.J., Barr, A.R.S., 2006. The intra- and inter-assessor reliability of measurement of functional outcome by lameness scoring in horses. *The Veterinary Journal*. 171, 281-286.
- Gümüstekin, K., Akar, S., Dane, S., Yildirim, M., Seven, B., 2004. Handedness and bilateral femoral bone densities in men and women. *International Journal of Neuroscience*. 114, 1533-1547. doi: 10.1080/00207450490509186
- Hammarberg, M., Egenvall, A., Pfau, T., Rhodin, M., 2016. Rater agreement of visual lameness assessment in horses during lungeing. *Equine Veterinary Journal*. 48, 78-82.
- van Heel, M.C.V., van Dierendock, M.C., Kroekenstoel, A.M., Back, W., 2010. Lateralised motor behaviour leads to increased unevenness in front feet and asymmetry in athletic performance in young mature Warmblood horses. *Equine Veterinary Journal*. 42, 444-450. doi: 10.1111/j.2042-3306.2010.00064.x
- van Heel, M.C.V., Kroekenstoel, A.M., Dierendonck, M.C., Weeren, P.R., Back, W., 2006. Uneven feet in a foal may develop as a consequence of lateral grazing behaviour induced by conformational traits. *Equine Veterinary Journal*. 38, 646-651. doi:10.2746/042516406X159070
- HNS, Hästnärings Nationella Stiftelse., 2014. Avelsrapport 2014- Hästar och uppfödare i Sverige. [WWW Document] URL <https://hastnaringen.se/dokument/avelsrapport-2014-hastar-och-uppfodare-sverige/> (accessed 31.8.17)

- HNS, Hästnäringens Nationella Stiftelse., 2017. Hästnäringens samhällsnytta [WWW Document]. URL <https://hastnaringen.se/dokument/hastnaringens-samhallsnytta/> (accessed 31.8.17)
- Homlström, M., Fredricsson, I., Drevemo, S., 1994. Biokinematic differences between riding horses judged as good and poor at the trot. *Equine Veterinary Journal*. 26, 51-56.
- Ishihara, A., Bertone, A.L., Rajala-Schultz, P.J., 2005. Association between subjective lameness grade and kinetic gait parameters in horses with experimentally induced forelimb lameness. *American Journal of Veterinary Research*. 66, 1805-1815.
- Kaneene, J.B., Ross, W.W., Miller, R.A., 1997. The Michigan equine monitoring system. II. Frequencies and impact of selected health problems. *Preventive Veterinary Medicine*. 29, 277-292.
- Keegan, K.G., 2007. Evidence-Based Lameness Detection and Quantification. *Veterinary Clinics of North America Equine- Equine Practice*. 23, 403-423.
- Keegan, K.G., Dent, E.V., Wilson, D.A., Janicek, J., Kramer, J., Lacarrubba, A., Walsh, D.M., Cassells, M.W., Esther, T.M., Schiltz, P., Frees, K.E., Wilhite, C.J., Clarke, J.M., Pollitt, C.C., Shaw, R., Norris, T., 2010. Repeatability of subjective evaluation of lameness in horses. *Equine Veterinary Journal*. 42, 92-97. doi: 10.2746/042516409X479568
- Keegan, K.G., Kramer, J., Yonezawa, Y., Maki, H., Pai, P.F., Dent, E.V., Kellermann, T., Wilson, D.A., Reed, S.K., 2011. Assessment of repeatability of a wireless, inertial sensor-based lameness evaluation system for horses. *American Journal of Veterinary Research*. 72, 1156-1163.
- Keegan, K.G., MacAllister, C.G., Wilson, D.A., Gedon, C.A., Kramer, J., Yonezawa, Y., Maki, H., Pai, P.F., 2012. Comparison of an inertial sensor system with a stationary force plate for evaluation of horses with bilateral forelimb lameness. *American Journal of Veterinary Research*. 73, 368-374.
- Keegan, K.G., Wilson, D.A., Wilson, D.J., Smith, B., Gaughan, E.M., Pleasant, S., Lillich, J.D., Kramer, J., Howard, R.D., Bacon-Miller, C., Davis, E.G., May, K.A., Cheramie, H.S., Valentino, W.L., van Harreveld, P.D., 1998. Evaluation of mild lameness in horses trotting on a treadmill by clinicians and interns or residents and correlation of their assesement with kinematic gait annalysis. *American Journal of Veterinary Research*. 59, 1370-1377.
- Kelmer, G., Keegan, K.G., Kramer, J., Wilson, D.A., Pai, F.P., Singh, P., 2005. Computer-assisted kinematic evaluation of induced compensatory movements resembling lameness in horses trotting on a treadmill. *American Journal of Veterinary Research*. 66, 646-655
- Lucidi, P., Bacco, G., Sticco, M., Mazzoleni, G., Benvenuti, M., Barnabò, N., Trentini, R., 2013. Assessment of motor laterality in foals and young horses (*Equus caballus*) through an analysis of derailment at trot. *Physiology & Behavior*. 109, 8-13.
- Maliye, S., Marshall, J.F., 2016. Objective assessment of the compensatory effect of clinical hind limb lameness in horses: 37 cases (2011–2014). *Journal of American Veterinary Association*. 249, 940-944.
- Maliye, S., Voute, L.C., Marshall, J.F., 2015. Naturally-occurring forelimb lameness in the horse results in significant compensatory load redistribution during trotting. *The Veterinary Journal*. 204, 208-213.
- McGreevy, P.D., Rogers, L.J., 2005. Motor and sensory laterality in thoroughbred horses. *Applied Animal Behaviour Science*. 92, 337–352. doi:10.1016/j.applanim.2004.11.012
- McGreevy, P.D., Thomson, P.C., 2006. Differences in motor laterality between breeds of performance horse. *Applied Animal Behaviour Science*. 99, 183-190.
- McNeilage, P.F., Rogers, L.J., Vallortigara, G., 2009. Origins of the left & right brain. *Scientific American*. 301, 60-67.

- Murphy, J., Arkins, S., 2008. Facial hair whorls (trichoglyphs) and the incidence of motor laterality in the horse. *Behavioural Processes*. 79, 7-12.
- Murphy, J., Sutherland, A., Arkins, S., 2005. Idiosyncratic motor laterality in the horse. *Applied Animal Behaviour Science*. 91, 297–310. doi:10.1016/j.applanim.2004.11.001
- Penell, J.C., Egenvall, A., Bonnet, B.N., Olson, J., Pringle, J., 2005. Specific causes of morbidity among Swedish horses insured for veterinary care between 1997 and 2000. *The Veterinary Record*. 157, 470-477.
- Qualysis, 2017. QHorse- Next level movement analysis. [WWW Document] URL https://s3-eu-west-1.amazonaws.com/content.qualisys.com/2017/08/QHorse_Booklet.pdf (accessed 26.8.17)
- Rhodin, M., Egenvall, A., Haubro-Andersen, P., Pfau, T., 2017. Head and pelvic movement asymmetries at trot in riding horses in training and perceived as free from lameness by the owner. *PlosOne*, 12(4): e0176253. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0176253>
- Ross, M.W., Dyson, S.J., 2011. *Diagnosis and Management of Lameness in the Horse*. Andra upplagan. Saunders. St. Louis, Missouri, USA. Sida 3,7, 175-178.
- Shivley, C., Grandin, T., Deesing, M., 2016. Behavioral Laterality and Facial Hair Whorls in Horses. *Journal of Equine Veterinary Science*. 44, 62-66.
- SJV, Statens Jordbruksverk., 2010. Hästskattningarna 2004 och 2010- en analys utifrån näringens perspektiv. [WWW Document] URL http://www.jordbruksverket.se/download/18.67170da8135a480057380002975/1370040671252/H%C3%A4stskattning+2004+och+2010_w.pdf (accessed 31.8.17)
- Tomkins, L.M., Thomson, P.C., McGreevy, P.D., 2010. First-stepping Test as a measure of motor laterality in dogs (*Canis familiaris*). *Journal of Veterinary Behaviour: Clinical Applications and Research*. 5, 247-255.
- van Weeren, P.R., Pfau, T., Rhodin, M., Roepstorff, L., Bragança, S., Weishaupt, M.A., 2017. Do we have to redefine lameness in the era of quantitative gait analysis? *Equine Veterinary Journal*. 49, 567-569.
- Weishaupt, M.A., Wiestner, T., Hogg, H.P., Jordan, P., Auer, J.A., 2004. Compensatory load redistribution of horses with induced weightbearing hindlimb lameness trotting on a treadmill. *Equine Veterinary Journal*. 36, 727–733. doi:10.2746/0425164044848244
- Weishaupt, M.A., Wiestner, T., Hogg, H.P., Jordan, P., Auer, J.A., 2006. Compensatory load redistribution of horses with induced weight-bearing forelimb lameness trotting on a treadmill. *Veterinary Journal*. 171, 135–146. doi:10.1016/j.tvjl.2004.09.004
- Weishaupt, M.A., Hogg, H.P., Wiestner, T., Denoth, J., Stüssi, S., Auer, J.A., 2002. Instrumented treadmill for measuring vertical ground reaction forces in horses. *American Journal of Veterinary Research*. 63, 520-527.